

Process and assembly to filter water provided especially for domestic drinking purposes

Patent Number: DE19650191
Publication date: 1998-08-06
Inventor(s): WANG JEN-I (TW)
Applicant(s): WANG JEN I (TW)
Requested Patent: ☒ DE19650191
Application Number: DE19961050191 19961204
Priority Number(s): DE19961050191 19961204
IPC Classification: C02F9/00; B01D36/00; C02F1/28; C02F1/32; C02F1/42; B01D21/00
EC Classification: B01D21/00, C02F9/00H4
Equivalents:

Abstract

In a process and assembly to filter water provided especially for domestic drinking purposes, the novelty is that: (a) heavy particles are first deposited in a sedimentation chamber (10); (b) lighter particles are then removed by a pre-filter (20); (c) organic and inorganic materials are removed by two active carbon filters (30,32); (d) water leaving the second active carbon filter (32) is preheated in a heat exchanger (42) in a treatment column (40) sub-divided into four heat-exchange chambers (421-424) with four helical tubes (451-454); (e) the warmed water discharged from the heat-exchanger (42) is then further heated in a tank (50) incorporating a removable spiral or concentric net (54) on which carbonates and bicarbonates collect; (f) the water cools during its passage through the four helical tubes (451-454) in the heat exchanger (42), while simultaneously surrendering heat to the water emerging from the second active carbon filter (32); (g) water discharged from the heat exchanger (42) helical tube (454) passes through a zeolite filter (45) or ion-exchange resin (46) within the column (40); (h) the resulting water is then exposed to ultra-violet radiation (60).

Data supplied from the esp@cenet database - 12



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

12 Patentschrift
10 DE 196 50 191 C 1

21 Aktenzeichen: 196 50 191.1-41
22 Anmeldetag: 4. 12. 96
43 Offenlegungstag: -
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 6. 8. 98

51 Int. Cl.⁶:
C 02 F 9/00
B 01 D 36/00
C 02 F 1/28
C 02 F 1/32
C 02 F 1/42
B 01 D 21/00

DE 196 50 191 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

73 Patentinhaber:
Wang, Jen-i, Yuanlin, Changhua, TW

74 Vertreter:
LOUIS, PÖHLAU, LOHRENTZ & SEGETH, 90409
Nürnberg

72 Erfinder:
gleich Patentinhaber

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE-PS	58 829
DE	41 25 541 A1
DE	2 95 21 104 U1
DE	90 15 993 U1
DE	81 11 288 U1

54 Verfahren zur Wasserreinigung sowie Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens

57 Die Erfindung betrifft eine Wasserreinigungsvorrichtung und ein Verfahren zur Wasserreinigung. Die Wasserreinigungsvorrichtung umfaßt einen auf Schwerkraft beruhenden Ausfällapparat, einen Vorfilter, zwei Aktivkohlefilter, eine Aktivierungssäule, einen Heiztank und eine UV-Kammer. Das Verfahren zur Wasserreinigung umfaßt Ausfällung, Filtration, Vorwärmung, Heizen, Kühlen, Aktivierung und Sterilisation. Das sich ergebende Wasser enthält keine kontaminierenden Materialien, organische Materialien oder Salze mehr, sondern behält die gewünschten natürlichen Mineralien bei.

DE 196 50 191 C 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Wasserreinigung sowie eine Vorrichtung zum Durchführen des Verfahrens.

Zum Stand der Technik ist zu sagen, daß die Wasserverschmutzung in den letzten Jahren zu einem immer größeren Problem geworden ist. Das Wasser in Reservoirs konnte durch Chemikalien wie Insektizide oder Pestizide verunreinigt werden, die stromab von der Wasserquelle flossen. Wasser für Haushalte konnte ebenso noch nach der Aufbereitung in Wasserwerken verunreinigt werden. Besonders die Wasserleitungen zwischen den Wasserwerken und den Haushalten konnten kontaminiert werden aufgrund des langen Gebrauchs bzw. der langen zurückzulegenden Wegstrecken. Darüberhinaus befinden sich in Gebieten mit hartem Wasser noch Kesselstein erzeugende Chemikalien wie Karbonate, Bikarbonate, Sulfate oder Chloride im Leitungswasser, unabhängig davon wie das Wasser in den Wasserwerken aufbereitet wurde. Daher ist es für die Gesundheit der Verbraucher wünschenswert, eine Wasserreinigungsvorrichtung und ein Verfahren zur Wasserreinigung zur Verfügung zu haben, um trinkbares Wasser zu erhalten.

Aus DE 41 25 541 - A1 ist eine Anlage bekannt, die u. a. Filter, Aktivkohlefilter, Ionenaustauschereinheit mit Decarbonisierungsturm, Wärmeaustauscher und UV-Sterilisator beinhaltet.

Aus DE 81 11 288 - U1 ist es bekannt, verschiedene Behälter als eine Geräteeinheit bildende Module auszubilden.

Aus DE 295 21 104 - U1 ist der Einsatz von Filtern und Wärmeaustauschereinheiten bekannt.

Aus DE-PS 58 829 ist eine Wärmeaustauschereinheit bekannt.

DE 90 15 993 - U1 beschreibt eine kompakte Anlage zur Aufbereitung von Wasser, die u. a. Grobfilter, Tiefenfilter, Ionenaustauscher und UV-Strahler aufweist.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren sowie eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens anzugeben, das für gewöhnlich Wasser in jeglicher Hinsicht in ausreichendem Maße reinigt.

Diese Aufgabe wird mit den Merkmalen im Anspruch 1 und im Anspruch 2 gelöst.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Fig. 1 einen Ablaufplan der erfindungsgemäßen Verfahrensschritte,

Fig. 2 eine Seitenansicht des Vorfilters der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 3 eine perspektivische Draufsicht, teilweise im Schnitt, auf die Behandlungssäule gemäß der Erfindung und

Fig. 4 eine perspektivische Draufsicht, teilweise im Schnitt, auf den Heiztank gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, bei dem der Innenraum spiralförmig ausgebildet ist.

Fig. 1 zeigt einen Ablaufplan, der die Verfahrensschritte bei der Erfindung angibt, wonach Wasser zur Herstellung reinen Trinkwassers behandelt wird. Bei dem Verfahren wird von einem auf Schwerkraft beruhenden Sedimentationsbehälter 10, einem Vorfilter 20, einem ersten Aktivkohlefilter 30 und einem zweiten Aktivkohlefilter 32, einer Behandlungssäule 40, einem Heiztank 50 und einer UV-Kammer 60 Gebrauch gemacht. Unbehandeltes Wasser fließt zunächst zum Sedimentationsbehälter 10, um die Verunreinigungen durch Schwerkraft abzuschcheiden. Das obere Wasser fließt dann zu dem Vorfilter 20 und danach zum ersten Aktivkohlefilter 30 und zum zweiten Aktivkohlefilter 32, um den größten Teil der unerwünschten Gerüche und gefährlichen Gase und sonstiger organischer Materialien herauszufiltern.

Das Wasser fließt dann über eine Leitung 321 zu einer Wärmeaustauschereinheit der Behandlungssäule 40, wo es vorgewärmt wird, und dann weiter über eine Leitung 401 zu dem Heiztank 50. Unter Verwendung eines Absperrventils 58 unterhalb des Heiztanks 50 wird das erhitzte Wasser über eine Leitung 501 zurück zu der Wärmeaustauschereinheit der Behandlungssäule 40 geführt. Das sich ergebende kühle Wasser wird in eine Behandlungseinheit (46) der Behandlungssäule 40 eingeführt, wodurch es einem Behandlungsprozess unterliegt. Nach dem Behandlungsprozess fließt das Wasser aus der Behandlungseinheit (46) über eine Leitung 402 zu der UV-Kammer 60, um die Sterilisation durchzuführen.

Fig. 2 zeigt den Aufbau des Vorfilters 20, der bei der Erfindung verwendet wird. Ein hohler Zylinder 21 hat eine Vielzahl von Löchern 22 und wird von einem rohrförmigen Sieb 23 umhüllt, dessen zwei entgegengesetzte Enden in lösbarer Weise miteinander verbunden sind. Das entfernbare Sieb 23 kann aus rostfreiem Stahl, einem Polymer, insbesondere Baumwolle, hergestellt sein und kann nach einer gewissen Gebrauchszeit gewaschen oder sterilisiert werden. Der größte Anteil an Verunreinigungen mit kleineren Masseteilchen wie feiner Sand oder andere Partikel kann mit dem Sieb 23 zurückgehalten werden, wenn das Wasser aus einem Außenraum in den Innenraum des Zylinders 21 strömt.

Das aus dem Sedimentationsbehälter 10 fließende Wasser strömt durch eine Leitung 101 zu dem Außenraum des Zylinders 21 und dann in den Innenraum des Zylinders, wobei die nicht in dem Sedimentationsbehälter 10 abgeschiedenen Verunreinigungen entfernt werden. Das vorgefilterte Wasser fließt dann aus dem Innenraum über eine Leitung 201 zu dem ersten Aktivkohlefilter 30.

Fig. 3 zeigt den Aufbau der bei der Erfindung verwendeten Behandlungssäule 40. Die Behandlungssäule 40 ist aus zwei konzentrischen Zylindern zusammengebaut, wobei ein innerer Teil als Wärmeaustauschereinheit 42 und ein äußerer Teil als Behandlungseinheit 46 wirkt. Die Wärmeaustauschereinheit 42 ist durch vier Trennplatten 431, 432, 433 und 434 in vier Wärmeaustauscherkammern 421, 422, 423 und 424 unterteilt, und jede der Trennplatten 431, 432, 433, enthält ein Loch 441, 442 oder 443, das jeweils abwechselnd oben oder unten angeordnet ist. Jede der Wärmeaustauscherkammern 421, 422, 423, 424 ist mit einem zugehörigen Wendelrohr von vier Wendelrohren 451, 452, 453 und 454 ausgestattet. Wasser aus dem zweiten Aktivkohlefilter 32 fließt über die Leitung 321 zu der ersten Wärmeaustauscherkammer 421 und dann durch die zweite und dritte Wärmeaustauscherkammer 422 und 423 zu der vierten Wärmeaustauscherkammer 424 mittels der Löcher 441, 442 und 443. Aufgrund der abwechselnden Anordnung der Löcher 441-443 in den Trennplatten 431-433 oben oder unten tritt hinsichtlich der Wärme eine Wellenbildung auf, wobei kühles Wasser durch jede Wärmeaustauscherkammer 421, 422, 423, 424 fließt. Das Wasser strömt dann von der vierten Wärmeaustauscherkammer 424 über die Leitung 401 zum Heiztank 50.

Das erhitzte Wasser aus dem Heiztank 50 fließt über die Leitung 501 zurück zu der Wärmeaustauschereinheit 42 und von dem ersten Wendelrohr 451 zu dem zweiten und dritten Wendelrohr 452 und 453 und wird dann dem vierten Wendelrohr 454 zugeführt, um die Temperatur des erhitzten Wassers zu senken. Daher kann durch die Wasserkühlung in den Wärmeaustauscherkammern 421-424 genügend Energie aus dem erhitzten Wasser in den Wendelrohren 451-454 erhalten werden, um das Wasser vorzuwärmen, bevor es über die Leitung 401 zu dem Heiztank 50 strömt.

Die Behandlungseinheit 46 weist eine Vielzahl von

Trennplatten 47 auf, die einen äußeren Teil der Behandlungssäule 40 zur Bildung einer entsprechenden Vielzahl von Behandlungskammern 48 abtrennen, welche mit Zeolith oder einem Ionenaustauscher-Harz zum Behandeln des Wasser gefüllt sind. In einer der Ausführungsformen der Erfindung sind sieben Trennplatten vorgesehen, die die Behandlungseinheit 46 in sieben Behandlungskammern teilen. Sechs Trennplatten 47 der Behandlungseinheit 46 haben auch ein entsprechendes Loch 49, das abwechselnd oben und unten in der selben Weise wie bei den Trennplatten 431-433 der Wärmeaustauschereinheit 42 angeordnet ist. Das Wasser, das aus dem vierten Wendelrohr 454 durch eine Leitung 4541 fließt, strömt in die erste Behandlungskammer 471 und dann weiter durch jede Behandlungskammer 48, wobei das Wasser durch jede Behandlungskammer 48 in einer undulierenden Weise fließt. Schließlich strömt das Wasser aus der letzten Behandlungskammer 48 über eine Leitung 402 zu der UV-Kammer 60, wo die Sterilisation stattfindet, und schließlich wird das Trinkwasser erhalten.

Fig. 4 zeigt einen Aufbau des Heiztanks 50, wie er in der vorliegenden Erfindung verwendet wird. Der Innenraum des Heiztanks 50 kann entweder in spiralförmiger Form oder in konzentrischer Form vorliegen, je nach dem, ob eine spiralförmige Trennplatte oder zylindrische Trennplatten verwendet werden. In einer der Ausführungsformen der Erfindung liegt der Innenraum des Heiztanks 50 in einer spiralförmigen Form vor, bei der eine einstückige spiralförmige Trennplatte 52 verwendet wird und ein spiralförmiges feinmaschiges Netzwerk 54 eng an der Trennplatte 52 angeordnet wird. Das Netzwerk 54, das zum Auffangen der als Abscheidungen des Heizwassers auftretenden Karbonate und Bikarbonate dient, ist aus dem Heiztank 50 nach Gebrauch entfernbar. Wasser aus der Wärmeaustauschereinheit 42 strömt zu dem durch die Leitung 401 bestimmten äußersten Abschnitt des spiralförmigen Raumes und fließt dann allmählich zu dem innersten Abschnitt des spiralförmigen Raumes, an dem die Leitung 501, wahlweise ein Wärmefühler 57 und das Absperrventil 58 angeschlossen sind. Der Heiztank 50 wird von mehreren plattenförmigen Heizelementen 56 erhitzt, die am Außenumfang des Heiztanks 50 befestigt sind, so daß das Wasser erhitzt und auf eine Temperatur zwischen 60°C und dem Siedepunkt mittels der Heizelemente 56 gebracht wird. Mittels der voreingestellten Werte des Wärmefühlers 57 erfolgt die Steuerung des erhitzten Wassers derart, daß es durch das Absperrventil 58 und dann über die Leitung 501 zu dem ersten Wendelrohr 451 der Wärmeaustauschereinheit 42 fließt.

Es versteht sich, daß die vorliegende Erfindung sich nicht auf das hier beschriebene bevorzugte Ausführungsbeispiel beschränkt. Vielmehr sind zahlreiche Modifikationen möglich, ohne den Erfindungsgedanken wie beansprucht zu verlassen.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Wasserreinigung mit folgenden Verfahrensschritten:

Sedimentation der Verunreinigungen mit größeren Masseteilchen aufgrund der Schwerkraft in einem Sedimentationsbehälter (10),

Herausfiltern der Verunreinigungen mit kleineren Masseteilchen in einem Vorfilter (20),

doppelte Filtration von organischen oder anorganischen Materialien durch zwei Aktivkohlefilter (30) und (32),

Vorwärmung des Wassers aus dem zweiten Aktivkohlefilter (32) in einer Wärmeaustauschereinheit (42) einer

Behandlungssäule (40), die in vier Wärmeaustauscherkammern (421-424) mit vier Wendelrohren (451-454) unterteilt ist,

Erhitzen des vorgewärmten Wassers aus der Wärmeaustauschereinheit (42) in einem Heiztank (50), in dem sich ein entfernbares, spiralförmiges oder konzentrisch angeordnetes Netzwerk (54) zum Sammeln der Karbonate und Bikarbonate befindet,

Kühlen des Wassers aus dem Heiztank (50) aufgrund des Hindurchflusses durch die vier Wendelrohre (451-454) in der Wärmeaustauschereinheit (42) bei gleichzeitiger Vorerwärmung des Wassers aus dem zweiten Aktivkohlefilter (32),

Durchleiten des Wassers aus dem Wendelrohr (454) der Wärmeaustauschereinheit (42) durch Zeolith oder Ionenaustauscher-Harz in einer Behandlungseinheit (46) der Behandlungssäule (40), und Sterilisieren des Wassers in einer UV-Kammer (60).

2. Vorrichtung zum Reinigen von Wasser nach dem Verfahren gemäß Anspruch 1, mit folgenden Merkmalen:

einem auf Schwerkraft beruhenden Sedimentationsbehälter (10),

einem Vorfilter (20),

einem ersten Aktivkohlefilter (30) und einem zweiten Aktivkohlefilter (32),

einer Behandlungssäule (40), die aus zwei konzentrischen Zylindern mit unterschiedlichen Funktionen zusammengebaut ist, wobei der innere Zylinder aus einer Wärmeaustauschereinheit (42), die in vier Wärmeaustauscherkammern (421-424) mit vier Wendelrohren (451-454) unterteilt ist, zur Vorerwärmung und zum Kühlen des Wassers und der äußere Zylinder aus einer Behandlungseinheit (46), die mit Zeolith oder Ionenaustauscher-Harz gefüllt ist, besteht,

einem Heiztank (50) in dem sich ein entfernbares, spiralförmiges oder konzentrisch angeordnetes Netzwerk (54) zum Sammeln der Karbonate und Bikarbonate befindet, mit mehreren daran befestigten plattenförmigen Heizelementen (56) und mit einem darunter liegenden Wärmefühler (57) mit einem Absperrventil (58), und einer UV-Kammer (60) zum Sterilisieren des Wassers.

3. Vorrichtung nach Anspruch 2, wobei der Vorfilter (20) einen Hohlzylinder (21) mit einer Vielzahl von Löchern (22) aufweist, der von einem rohrförmigen Sieb (23) umgeben ist.

4. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei die zwei entgegengesetzten Enden des Siebes (23) in lösbarer Weise miteinander verbunden sind.

5. Vorrichtung nach Anspruch 3, wobei das Sieb (23) aus rostfreiem Stahl, einem Polymer, insbesondere Baumwolle, besteht.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 5, wobei die Wärmeaustauschereinheit (42) vier Trennplatten (431-434) zur Bildung von vier Wärmeaustauscherkammern (421-424) aufweist sowie vier jeweils in den Wärmeaustauscherkammern (421-424) vorgesehene Wendelrohre (451-454).

7. Vorrichtung nach Anspruch 6, wobei jede Trennplatte (431-433) ein zugeordnetes Loch (441, 442 oder 443) aufweist, das abwechselnd oben oder unten angeordnet ist, so daß das Wasser durch jede Kammer (421, 422, 423 oder 424) in einer undulierenden Weise fließt.

8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 2 bis 7, wobei die Behandlungseinheit (46) eine Vielzahl von Behandlungskammern (48) enthält, die durch eine entsprechende Anzahl von Trennplatten (47) getrennt sind.

9. Vorrichtung nach Anspruch 8, wobei die Behandlungseinheit (46) sieben Behandlungskammern, die durch sieben Trennplatten (47) getrennt sind, enthält.
10. Vorrichtung nach Anspruch 8 oder 9, wobei die ersten sechs Trennplatte (47) abwechselnd oben oder unten ein Loch (49) enthalten, so daß das Wasser durch jede Kammer (48) in einer undulierenden Weise fließt.

5

Hierzu 4 Seite(n) Zeichnungen

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

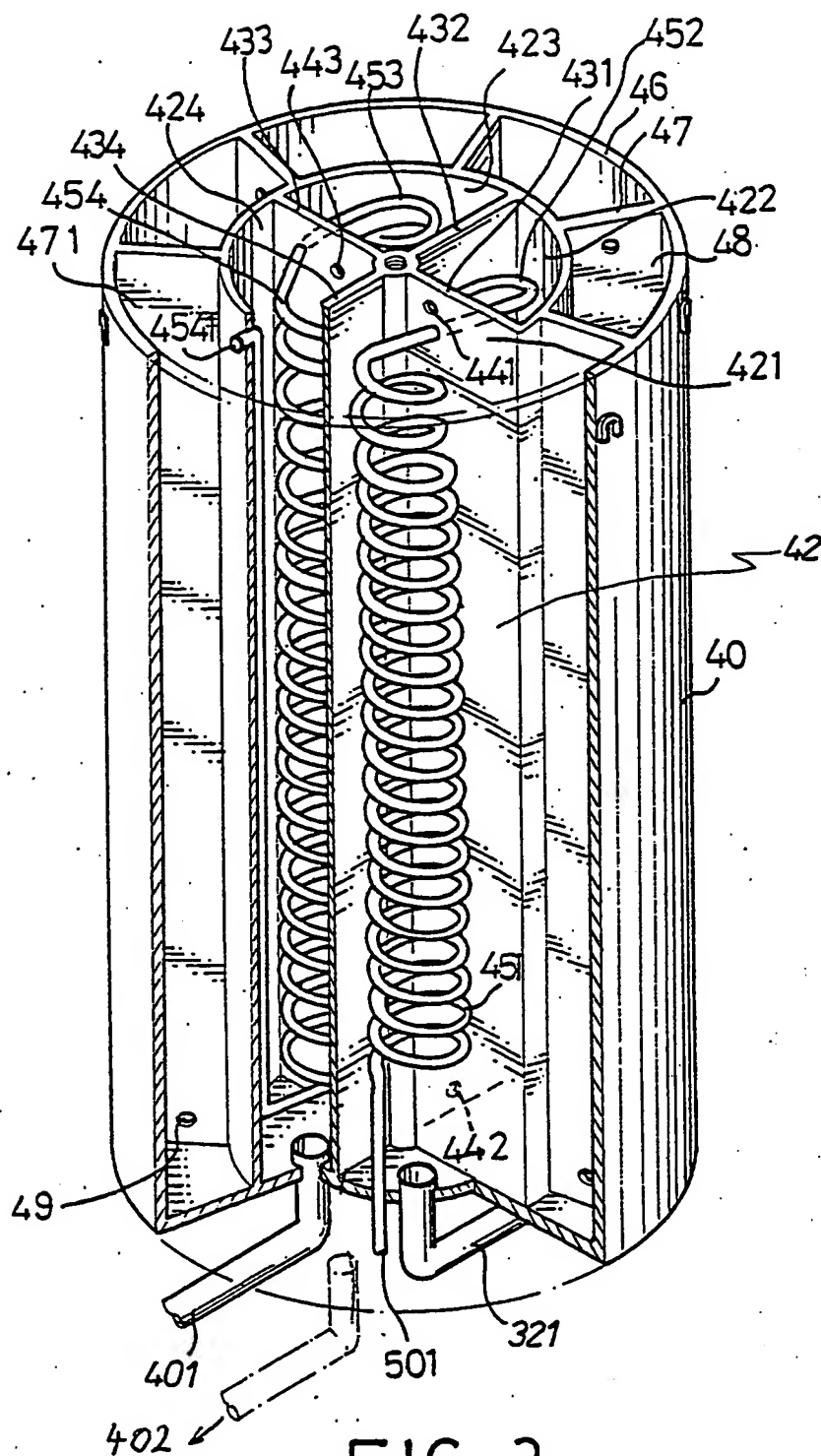


FIG. 3

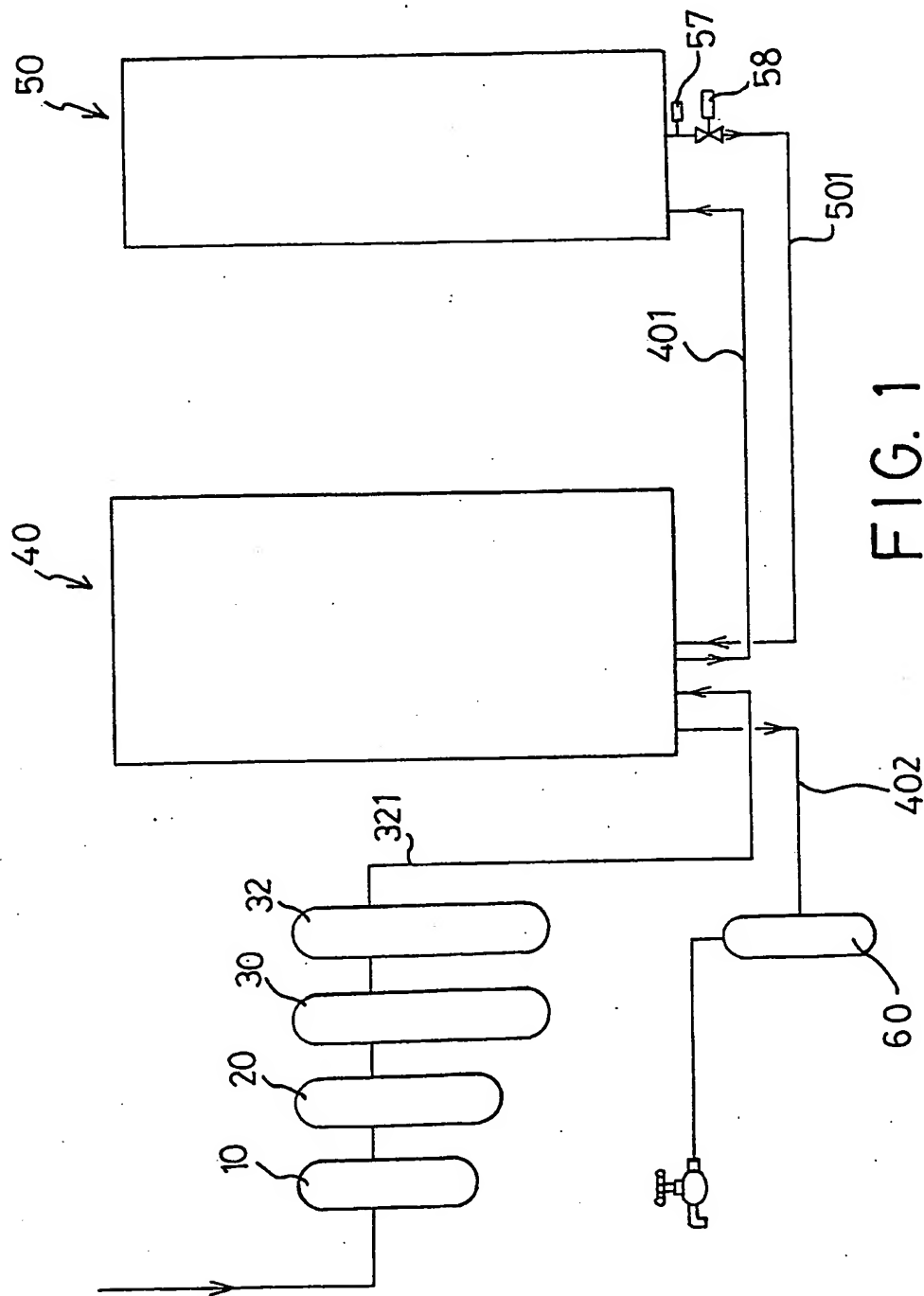


FIG. 1

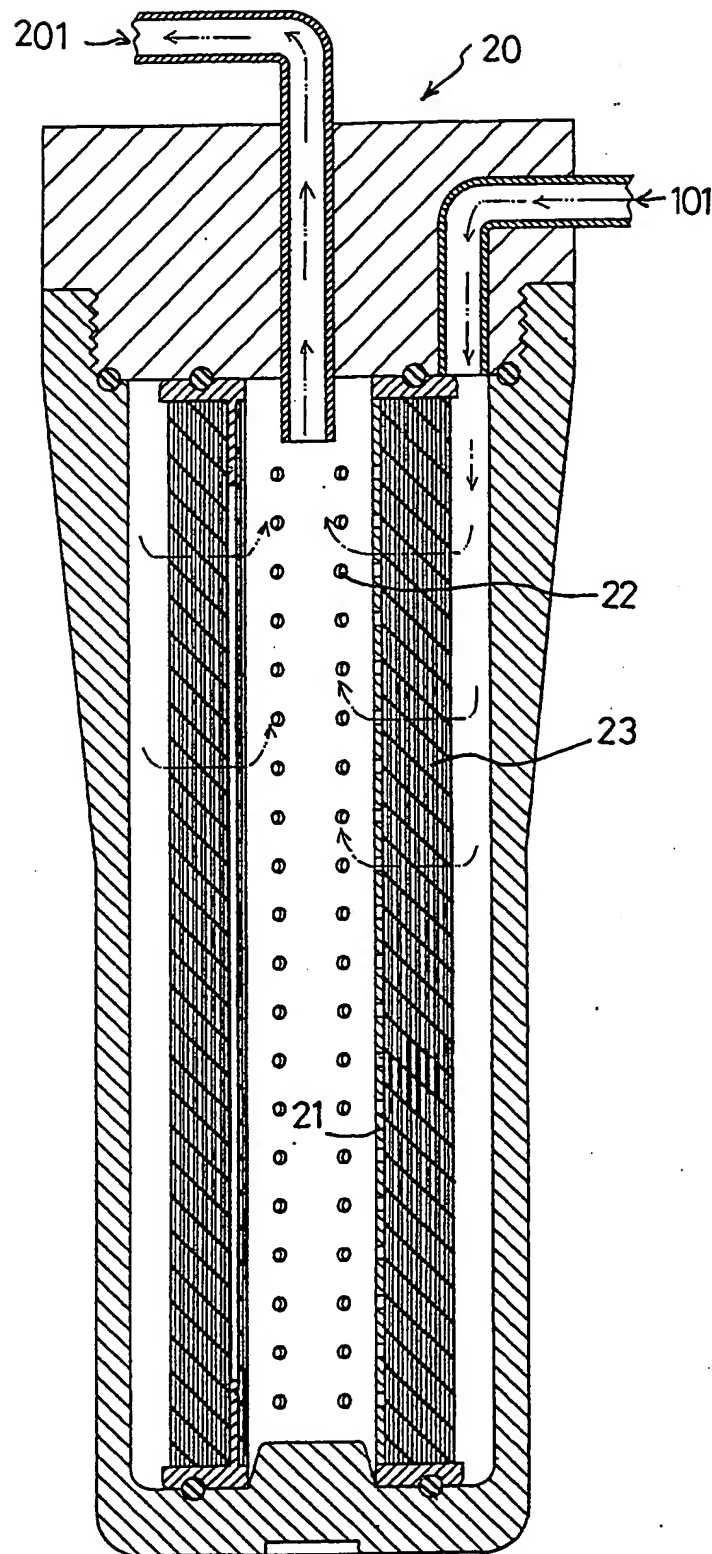


FIG. 2

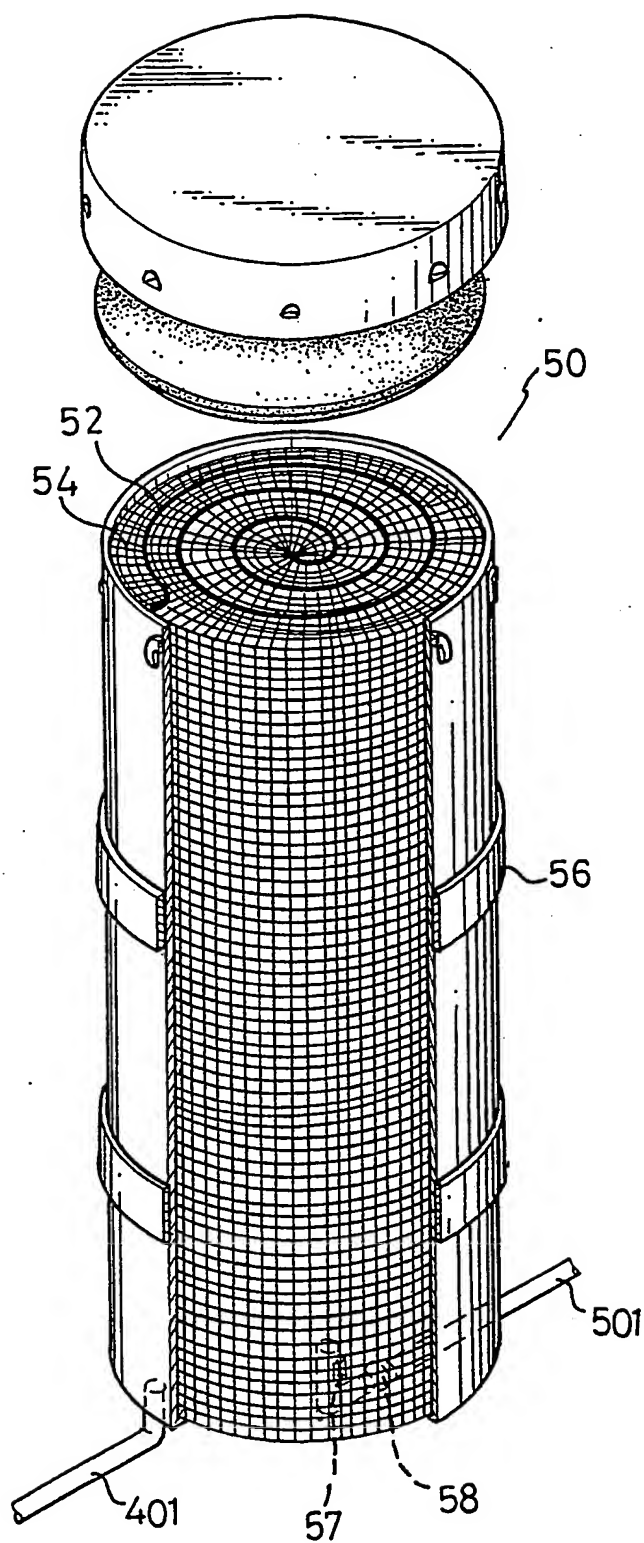


FIG. 4